

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 31 26 714 A 1**

⑤① Int. Cl. 3:
C 12 C 9/02

②① Aktenzeichen:
②② Anmeldetag:
④③ Offenlegungstag:

P 31 26 714.9-41
7. 7. 81
17. 2. 83

⑦① Anmelder:
Holstein und Kappert GmbH, 4800 Dortmund, DE

⑦② Erfinder:
Krüger, Roland, Dr., 4600 Dortmund, DE; Ehrlinger, Klaus,
5758 Fründenberg, DE

DE 31 26 714 A 1

31. 08. 81

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ **Verfahren zum Kochen von Würze**

Bei einem Verfahren zum Kochen von Würze, wobei die Würze einer Aufheizung unterworfen wird, wird die vorgewärmte Würze kontinuierlich im Gegenstrom mit Inertgas und/oder Dampf in direkten Kontakt gebracht, auf die erforderliche Prozeßtemperatur erhitzt und bei Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Verweilzeit unter starker Blasenbildung entgast, sowie von unerwünschten flüchtigen Stoffen befreit. Dabei wird neben einer Energieeinsparung insbesondere eine vorteilhafte Bewegung der Würze durch Bildung von Dampfblasen erzielt. Durch das Ausdampfen werden gleichzeitig flüchtige, für das Bier aromafremdartige und fehlerhafte Komponenten mit ausgetragen. Durch die Verminderung des Sauerstoffgehaltes zu Beginn des Kochens wird ferner eine geringere Oxydation und somit eine niedrigere Farbzunahme erreicht.

(31 26 714)

DE 31 26 714 A 1

3126714

H&K

Seite - 1 -

zum Schreiben an das Deutsche Patentamt, München

vom 26. Juni 1981
1013/81Patentansprüche

1. Verfahren zum Kochen von Würze, wobei die Würze einer Aufheizung unterworfen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die vorgewärmte Würze kontinuierlich im Gegenstrom mit Inertgas und/oder Dampf in direkten Kontakt gebracht, auf die erforderliche Prozeßtemperatur erhitzt und bei Aufrechterhaltung einer vorgegebenen Verweilzeit unter starker Blasenbildung entgast sowie von unerwünschten flüchtigen Stoffen befreit wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als Prozeßdampf Frischdampf verwendet wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Prozeßdampf durch Teilverdampfung der Würze erzeugt wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der Würze zusätzlich zur Kochung Hopfen zugegeben wird, dadurch gekennzeichnet, daß der Hopfen mit behandelter oder teilbehandelter Würze vor-extrahiert und diese Würze dem Prozeß wieder zugegeben wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der vor-extrahierte Hopfen der unbehandelten und/oder teilbehandelten Würze zugegeben wird.

6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als Behandlungsaggregat eine Bodenkolonne vorgesehen ist.
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Böden der Kolonne mittels Rohrverbindungen und darin angeordneten Absperrorganen verbunden sind.
8. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Böden der Kolonne Leerlaufvorrichtungen aufweisen.
9. Vorrichtung nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Absperrorgane bzw. Leerlaufvorrichtungen zeitverzögert hintereinander ansteuerbar sind.
10. Vorrichtung nach den vorhergehenden Ansprüchen, dadurch gekennzeichnet, daß der Kolonnensumpf (6) mit einem Überlaufwehr ausgestattet ist.

Verfahren zum Kochen von Würze

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zum Kochen von Würze, wobei die Würze einer Aufheizung unterworfen wird, sowie auf eine zur Durchführung dieses Verfahrens geeignete Vorrichtung.

Das Kochen von Würze erfolgt üblicherweise in belüfteten Würzpfannen. Dabei beträgt die Kochzeit etwa 1 bis 2 Stunden und der dementsprechende Dampfverbrauch für Aufheizen und Kochen etwa 15 bis 20 kg pro Liter Würze. Diese äußerst große Wärmeenergie kann zwar in gesondert installierten Pfannendunstkondensatoren teilweise zurückgewonnen und zur prozeßfremden Warmwassererzeugung genutzt werden. Jedoch übersteigt das hierbei anfallende Warmwasser wesentlich den Bedarf der Brauereien und muß außerdem zur geeigneten Nutzung zwischengespeichert werden. Ferner ist es bekannt, die Würze einer Hochtemperaturkochung zu unterwerfen. Hierbei wird die Würze im Durchlauf unter Druck auf ca. 140 °C erhitzt, in einem Röhrenheizhalter etwa 3 Minuten auf dieser Temperatur gehalten und anschließend unter Teilverdampfung entspannt. Dadurch ist eine Verringerung der sonst üblichen Kochzeit gegeben. Die zur Erhitzung notwendige Energie kann mit Ausnahme während der Abfahrzeit innerhalb des Prozesses weitgehend regenerativ wieder verwendet werden.

Die Würzekochung hat folgende Aufgaben zu erfüllen:

Zum einen soll die Würze thermisch stabilisiert werden, worunter eine Sterilisierung, eine Enzymaktivierung, eine Eiweißkoagulation einschließlich der Bruchbildung, und eine Reihe weiterer chemischer Reaktionen zu verstehen sind. Auf die Bruchbildung und die spätere Bierstabilität sind neben der Behandlungstemperatur und der Behandlungsdauer auch die Bewegung der Würze und die Bildung von Phasengrenzflächen von Einfluß.

Zum anderen sollen beim Kochen flüchtige, für das Bieraroma fremdartige und fehlerhafte Komponenten ausgetrieben werden.

Weiterhin wird die Würze beim Kochen auf die jeweils gewünschte Endkonzentration eingedampft.

Ferner findet bei der Würzekochung ein Lösen der Hopfenstoffe statt. Hierbei ist die Extraktion der Hopfenharze, die Isomerisierung der Bittersäuren und der anschließende Abbau und Verlust einzelner Komponenten von Bedeutung. Außerdem sollen neben den Bitterstoffen noch Aromen gelöst werden.

Ausgehend von den eingangs genannten Verfahren hat sich die Erfindung die Aufgabe gestellt, ein Verfahren zum Kochen von Würze zu schaffen, mit welchem einerseits eine weitere Energieeinsparung erzielt werden kann und andererseits die vorhergehenden Kriterien möglichst in besonders vorteilhafter Weise gelöst werden.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß die vorgewärmte Würze kontinuierlich im Gegenstrom mit Inertgas und/oder Dampf in direkten Kontakt gebracht, unter Druck auf die erforderliche Prozeßtemperatur erhitzt und während einer vorgegebenen Zeit auf dieser Temperatur gehalten wird.

Mit diesem Verfahren wird neben einer weiteren Energieeinsparung durch mehrfachen Kontakt des Gases mit der Würze, insbesondere eine vorteilhafte Bewegung der Würze durch Bildung von Dampfblasen erzielt. Durch Desorption werden gleichzeitig flüchtige, für das Bieraroma fremdartige und fehlerhafte Komponenten mit ausgetragen. Durch die Verminderung des Sauerstoffgehaltes zu Beginn des Kochens wird ferner eine geringere Oxidation und somit eine niedrigere Farbzunahme erreicht.

Dabei hat es sich als zweckmäßig erwiesen, daß als Prozeßdampf Frischdampf verwendet wird. Es ist aber auch im Rahmen der Erfindung denkbar, daß der Prozeßdampf durch Verdampfung der Würze erzeugt wird. Als Prozeßdampf kann jedoch auch ein beliebiges Inertgas oder beispielsweise Stickstoff oder Kohlensäure zur Anwendung gelangen.

Bei der Hopfengabe zur Würze unterscheidet man zwei Komponenten. Die gut löslichen und flüchtigen Aromastoffe und die schlechter löslichen Bitterstoffe, zu deren Isomerisierung ein gewisser Temperatur- und Zeiteinfluß erforderlich ist. Es wird deshalb im

Rahmen der Erfindung vorgeschlagen, den Hopfen mit behandelter oder teilbehandelter Würze zur Aromagewinnung vorzuextrahieren und diese Würze dem Prozeß wieder zuzugeben. Der vorextrahierte Hopfen wird zum Lösen der Bitterstoffe der unbehandelten und/oder teilbehandelten Würze entsprechend zugegeben.

Die zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgeschlagene Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß als Behandlungsaggregat eine Bodenkolonne vorgesehen ist.

Ferner wird vorgeschlagen, daß die einzelnen Böden der Kolonne mit Rohrverbindungen und darin eingegliederten Absperrorganen verbunden und die Absperrorgane zeitverzögert hintereinander schaltbar ausgebildet sind. Anstelle der eingegliederten Absperrorgane können erfindungsgemäß die einzelnen Böden der Kolonne eine Leerlaufvorrichtung aufweisen, die ebenfalls zeitverzögert betätigbar sind.

Im Nachfolgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels erläutert. In der Zeichnung zeigt:

FIG. 1 eine Kolonne mit zugeordneten Wärmeaustauschern
und

FIG. 2 und 3 Einzelheiten der Leerlaufvorrichtungen.

Die Würze wird gemäß dem dargestellten Ausführungsbeispiel vorzugsweise regenerativ in einem Wärmeaustauscher 1 vorgewärmt und tritt auf den oberen Boden 2 einer Würzeabteilung 3 einer Kolonne 4 ein. Durch Teilkondensation der aufsteigenden Dämpfe bzw. Brüden wird die Würze auf Betriebstemperatur erhitzt.

Im unteren Bereich der Kolonne 4 erfolgt eine Teilverdampfung einer Teilmenge der im Ablaufschacht 5 des unteren Bodens anfallenden behandelten Würze mittels Umlaufverdampfer 7.

Die restliche Menge läuft über ein Oberlaufwehr in den als Brüdenabscheider ausgebildeten Kolonnensumpf (6). Ist die Entnahme für den Verdampfer größer als der Zulauf vom unteren Boden, so kann rückwärts Würze aus dem Sumpf in den Ablaufschacht fließen. Der Fl.-Stand im Sumpf ist niveaugeregelt und liegt höher als das Oberlaufwehr.

Um eine Belegung des Verdampfers bei den vorgesehenen Prozeßtemperaturen zu vermeiden, kann auch reiner Frischdampf aus einem Dampfumformer zum Betrieb der Kolonne genutzt werden.

Die von Boden zu Boden herabfließende Würze wird von dem aufsteigenden Dampf intensiv durchströmt und stark bewegt, was zu einer vorteilhaften Bruchbildung und Stabilität des Bieres führt. Die Würze wird durch den aufsteigenden Dampfstrom gleichzeitig entgast und von unerwünschten Fremdstoffen befreit.

Bei einer gemäß dem Ausführungsbeispiel gezeigten n-stufigen Kolonne, bei welcher der für die Desorption notwendige Dampfstrom n-fach ausgenutzt wird, ist der notwendige Energieeinsatz vorwiegend durch die Verluste bei der regenerativen Vorwärmung sowie dem auszutragenden Dampf bzw. Inertgas bestimmt und insofern relativ gering.

Die zum Inertgasaustrag notwendigen Dämpfe werden im Kopf 8 der Kolonne oder außerhalb in einem Mischkondensator kondensiert. Die freiwerdende Energie kann mittels Wärmeaustauscher 9 zur Brauchwassererwärmung dienen. Die Inertgase werden über ein Druckventil ins Freie abgegeben oder einem nicht weiter dargestellten Wäscher zugeführt.

Das Druckhalteventil dient hierbei zur Druck- und somit Temperaturregelung innerhalb der Kolonne 4.

Gemäß dem in Figur 2 dargestellten Ausführungsbeispiel sind die einzelnen Böden 2 der Kolonne 4 mit einer Rohrleitung 10 verbunden, in welcher Absperrorgane 11 angeordnet sind. Diese können zeitverzögert hintereinander angesteuert werden. In Figur 3 ist eine Variante zu Figur 2 dargestellt, wobei die Verbindung zu den einzelnen Böden aus Leerlaufvorrichtungen 12 besteht, die als ansteuerbare Klappen ausgebildet sein können. Die Ansteuerung der einzelnen Klappen kann ebenfalls zeitverzögert hintereinander erfolgen.

3126714

H&K

9.

- 9 -

Die Kolonne 4 kann so bei Sortenwechsel oder zum Abfahren der Anlage entleert werden. Durch die zeitverzögerte Ansteuerung ist gewährleistet, daß auch in den An- und Abfahrphasen die Heißhaltezeit für alle Produktteilströme konstant eingehalten wird.

Während beim Sortenwechsel der $N + 1$. Boden leerläuft, wird der $N - 1$. Boden wieder mit neuer Würze oder Wasser gefüllt. Die Wärme selbst wird innerhalb der Kolonne gespeichert, wodurch Energie- und Kühlwasserspitzen beim An- und Abfahren vermieden werden. Durch Öffnen einiger Ventile 11 oder Klappen 12 während des Betriebes kann gegebenenfalls die Durchlaufzeit und somit auch die Heißhaltezeit entsprechend verändert und variiert werden.

Die regenerative Aufheizung und Abkühlung der Würze kann mittels Wärmeaustauscher erfolgen. Wird auf eine Konzentrierung der Würze Wert gelegt, so bietet sich ein Flashen der heißen Würze an. Die Brüden können dann ebenfalls zur regenerativen Aufheizung benutzt werden.

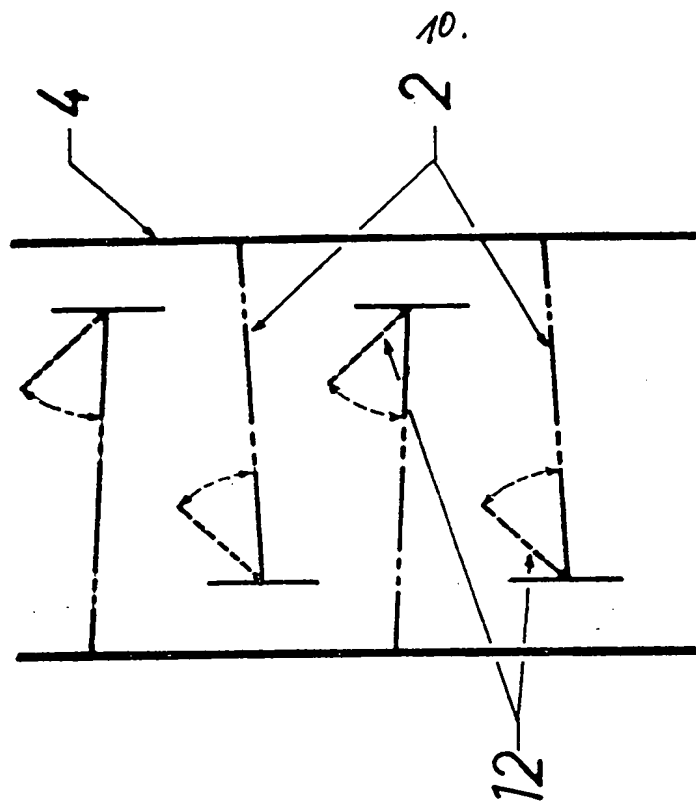


FIG. 2

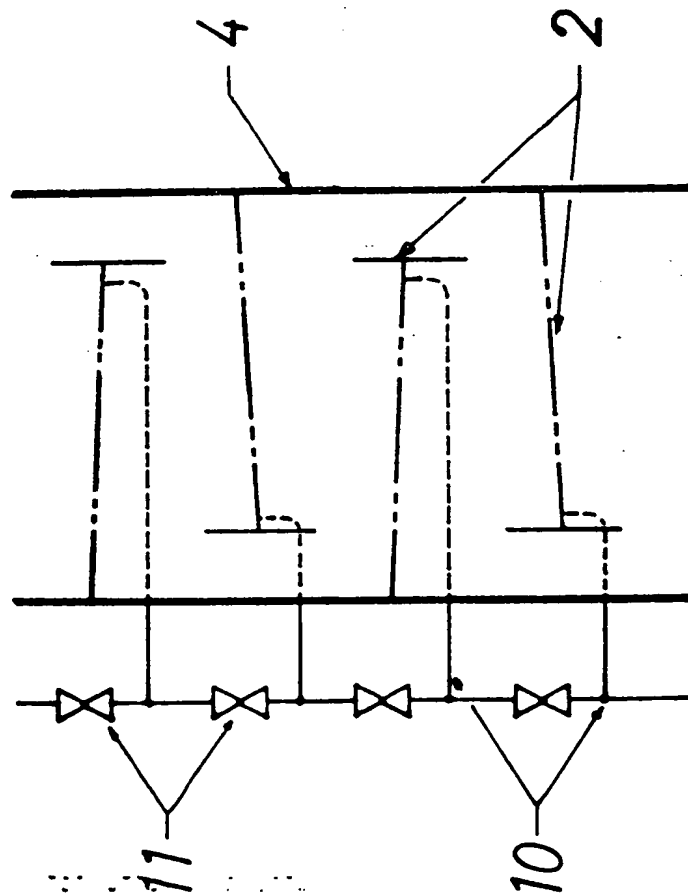


FIG. 3

3126714

Nummer:

3126714

Int. Cl.³:

C 12 C 9/02

Anmeldetag:

7. Juli 1981

Offenlegungstag:

17. Februar 1983

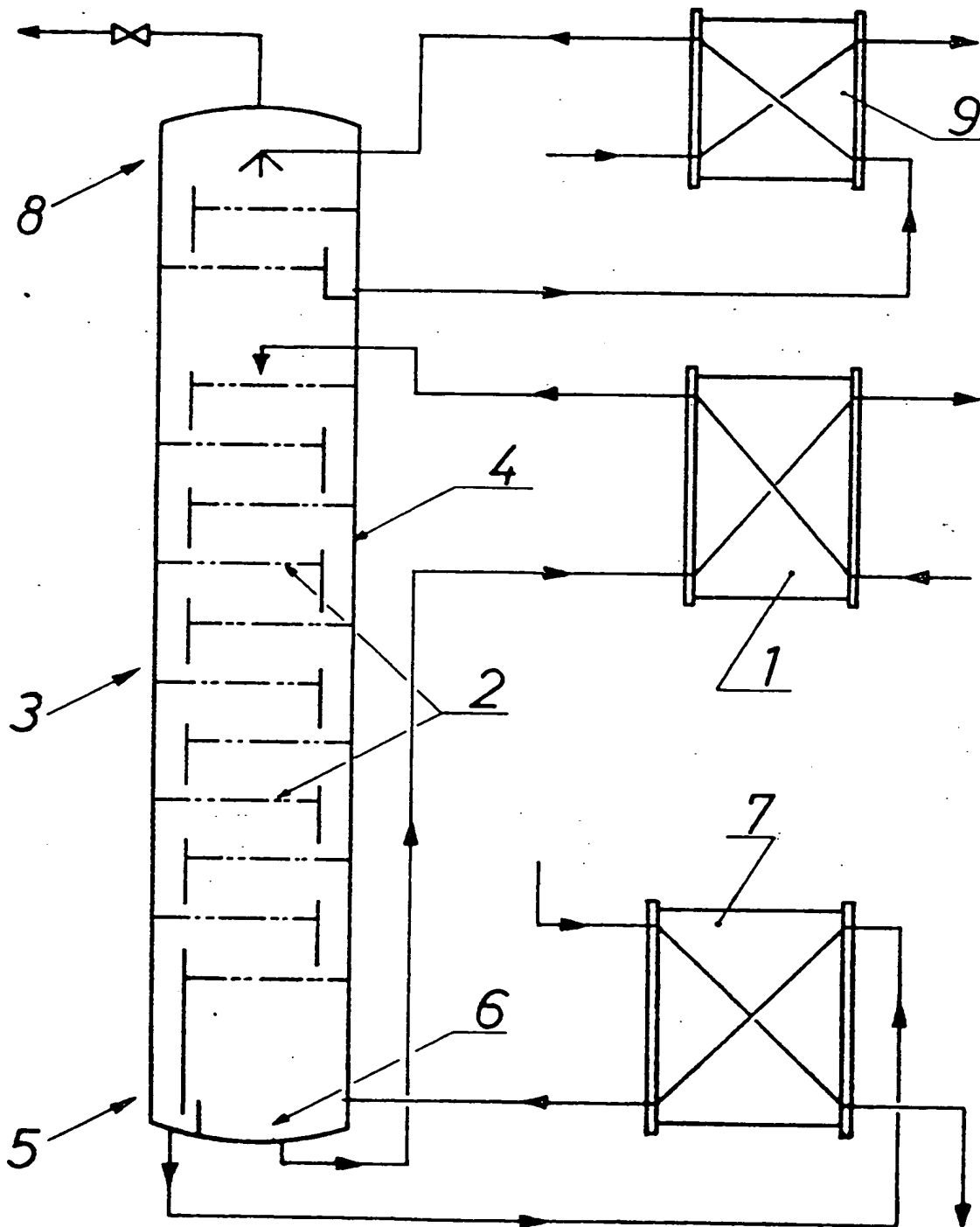


FIG. 1